

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 08-287845  
(43) Date of publication of application : 01.11.1996

(51) Int.CI. H01J 29/76  
H01J 29/54  
H01J 29/64

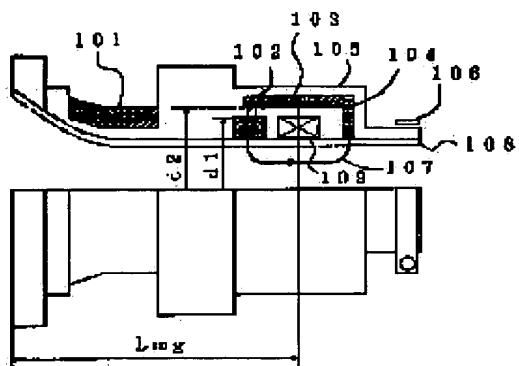
(21) Application number : 07-085668 (71) Applicant : HITACHI LTD  
(22) Date of filing : 11.04.1995 (72) Inventor : WATANABE TOSHIMITSU

## (54) PROJECTION CATHODE-RAY TUBE DEVICE

### (57) Abstract:

**PURPOSE:** To improve focus performance of a projection cathode-ray tube device.

**CONSTITUTION:** An integrated electromagnetic focusing device to be installed in a projection cathode-ray tube is provided with a convergence yoke 102, a permanent magnet 103 and an auxiliary yoke 104 or the like, and generates a focusing magnetic field. The convergence yoke 102 simultaneously generates a convergence magnetic field. The device is constituted by being arranged in the same holder 105 of the integrated electromagnetic focusing device together with a deflection yoke 101 and a speed modulating coil. Therefore, since the electromagnetic focusing device, a deflection device and a convergence device are integrally formed, power of a magnetic lens can be reduced, and a projection cathode-ray tube device excellent in focusing can be provided.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-287845

(43)公開日 平成8年(1996)11月1日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 01 J 29/76			H 01 J 29/76	A
29/54			29/54	A
29/64			29/64	A

審査請求 未請求 請求項の数 6 O.L (全 8 頁)

(21)出願番号	特願平7-85668	(71)出願人	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(22)出願日	平成7年(1995)4月11日	(72)発明者	渡邊 敏光 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所映像メディア研究所内
		(74)代理人	弁理士 武 顯次郎

(54)【発明の名称】 投写形ブラウン管装置

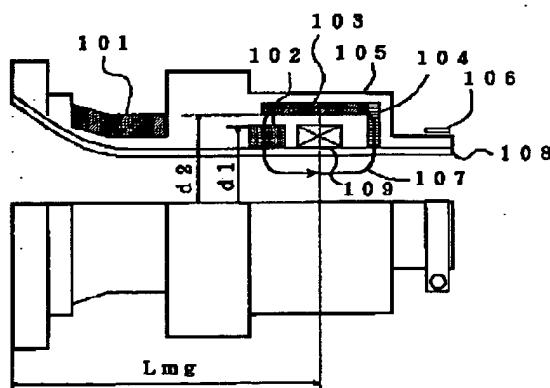
(57)【要約】

【目的】 投写形ブラウン管装置のフォーカス性能向上させること。

【構成】 投写形ブラウン管に装着される一体形電磁集束装置は、コンバーゼンスヨーク102、永久磁石103、補助ヨーク104等を有し、集束磁界を発生する。コンバーゼンスヨーク102は同時にコンバーゼンス磁界を発生する。さらに、偏向ヨーク101、速度変調コイル107も併せて、一体形電磁集束装置の同一のホルダー105に設ける構成とする。

【効果】 電磁集束装置と偏向装置とコンバーゼンス装置とが一体化されるため、磁気レンズの倍率を低減でき、フォーカス性能に優れた投写形ブラウン管装置を実現できる。

図 1



一体形電磁集束装置 40

- 101…偏向ヨーク
- 102…コンバーゼンスヨーク
- 103…永久磁石
- 104…補助ヨーク
- 105…ホルダー
- 106…締め付けバンド
- 108…投写形ブラウン管
- 109…補助コイル

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 投写形ブラウン管のネック部に装着され、電子ビームを水平方向・垂直方向に偏向するための磁界を発生する偏向装置及びコンバーゼンス装置と、電子ビームを集束するための集束磁界を発生する電磁集束装置とを有する投写形ブラウン管装置において、上記コンバーゼンス装置がトロイダルコイルを有するリング状の第1のヨークで構成され、上記電磁集束装置が、上記投写形ブラウン管の管軸を中心軸として配置される、リング状の第1の永久磁石と、リング状の第2のヨークにより構成され、上記第1のヨークと上記第1の永久磁石とは、ある空間距離を保ち配置され、上記第1の永久磁石と上記第2のヨークとは密着して配置されることを特徴とする投写形ブラウン管装置。

【請求項2】 請求項1記載において、

前記第1のヨークの外径をd1とし、前記第1の永久磁石の内径をd2としたとき、

$$d_1 < d_2$$

となるように設定し、前記第1のヨークと前記第1の永久磁石とを、前記投写形ブラウン管の管軸を中心として径方向に、ある空間距離を保ち配置することを特徴とする投写形ブラウン管装置。

【請求項3】 請求項1記載において、

前記第1のヨークの外径をd1とし、前記第1の永久磁石の内径をd2としたとき、

$$d_2 < d_1$$

となるように設定し、前記第1のヨークと前記第1の永久磁石とを、前記投写形ブラウン管の蛍光面位置を基準として、軸方向に、ある空間距離を保ち配置することを特徴とする投写形ブラウン管装置。

【請求項4】 請求項1または2または3記載において、

前記リング状の第1の永久磁石が、磁性粉と電気的に絶縁性の高いパインダー材を有する複合磁石で構成され、前記投写形ブラウン管の管軸と平行な向きに磁気異方性を有することを特徴とする投写形ブラウン管装置。

【請求項5】 投写形ブラウン管のネック部に装着され、電子ビームを水平方向・垂直方向に偏向するための磁界を発生する偏向装置及びコンバーゼンス装置と、電子ビームを集束するための集束磁界を発生する電磁集束装置と、電子ビームの走査速度を高周波で変調するための速度変調コイルとを有する投写形ブラウン管装置において、

上記電磁集束装置を構成するホルダーに上記速度変調コイルを設けることを特徴とする投写形ブラウン管装置。

【請求項6】 請求項5記載において、

前記速度変調コイルの周囲にリング形状の磁性材料を設けることを特徴とする投写形ブラウン管装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、投写形ディスプレイ装置に用いられる、投写形ブラウン管装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 投写形ディスプレイ装置においては、明るく高精細な画像を得るために、赤、青、緑の各色にそれぞれ発色する複数の投写形ブラウン管装置を用いている。

【0003】 図8は、一般的な投写形ディスプレイ装置の概略構成を示すものである。図8に示すように、投写形ブラウン管装置5, 6, 7の画像は、投写レンズ2, 3, 4によって拡大され、スクリーン1上で合成される。

【0004】 図9は、上記した投写形ディスプレイ装置中の従来の投写形ブラウン管装置を代表する、緑色用の投写形ブラウン管装置6の概略構成を示すものである。なお、他の投写形ブラウン管装置5, 7も、蛍光体の色が異なる点以外、投写形ブラウン管装置6と同一の構成である。

【0005】 図9に示すように、投写形ブラウン管16には、蛍光面11側から順に、偏向装置15, コンバーゼンス装置20, 電磁集束装置30, アライメントマグネット14が装着されている。カソード13から発せられた電子ビーム17は、発散しながら進み、電磁集束装置30によって形成される磁気レンズにより、集束作用を受ける。さらに、コンバーゼンス装置20, 偏向装置15が発生する偏向磁界による偏向作用を受け、蛍光面11上に到達する。電磁集束装置30によって形成される磁気レンズの像倍率は、おおよそ、カソード13と磁気レンズ中心12間の距離aと、蛍光面11と磁気レンズ中心12間の距離bとの比、すなわちb/aで表わされ、フォーカス性能を決定する重要なパラメーターの一つとなっている。

【0006】 図10は、上記した電磁集束装置30の動作原理を表わすものである。図10に示すように、電磁集束装置30は、ヨーク33, 36と、永久磁石37と、補助集束コイル34とによって構成されている。永久磁石37には、温度特性が良いアルニコ磁石が一般に用いられている。主集束磁界は永久磁石37により発生し、集束磁界を微調整するための磁界は補助コイル34によって発生される。これを磁界35で示す。電子ビーム17は、管軸18に対して軸対称な磁界35によって集束作用を受ける。

【0007】 電子ビームの偏向は、主に偏向装置15が発生する磁界で行なわれ、ラスターの歪や色ずれの補正は、コンバーゼンス装置20が発生する磁界で行なう。投写形ディスプレイにおいては、複数の投写形ブラウン管から投写された映像をスクリーン上で一致させる必要があり、色ずれの無い画像を得るためにコンバーゼンス装置が必須である。

【0008】上記の磁気レンズの倍率 $b/a$ は、基本的にその値が小さいほど蛍光面11上でのピームスポット径を小さくすることができ、高精細な画像を得ることができる。従って、電磁集束装置をできるだけ蛍光面に近づける様々な試みがなされており、この種の装置に関する公知例としては特開平3-226946号公報等が挙げられる。

【0009】また、画質改善を行う方法として、電子ビームの走査速度を変調し、映像の輪郭部分を強調し、表示画像の鮮鋭感を向上する手法がある。走査速度を変調させるためには、速度変調コイルを前記投写形ブラウン管のネック部に取り付ける。このような従来技術は、実開平4-2444号公報等に記載されており、例えば、前記の図9に示した構成において、数ターン程度のサドル型コイルを、アライメントマグネット14の取り付け位置の近傍に配置することが一般的である。

#### 【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述した電磁集束方式の投写形ブラウン管を用いたディスプレイ装置において、より一層の高解像度化と低コスト化とを狙った場合には、次のような問題点がある。

【0011】①電子ビームをできるだけ小さく絞り、高精細な画像を得るためにには、電磁集束装置を出来るだけ蛍光面近くに装着し、磁気レンズの低倍率化( $b/a$ を小さくすること)を実現する必要がある。しかし、電磁集束装置の装着位置は、偏向装置やコンバーゼンス装置によって制限を受け、解像度向上には限界がある。

【0012】②電磁集束装置の永久磁石材料には一般的に、温度係数が小さい铸造アルニコ磁石が用いられることが多い。しかしながら、铸造アルニコ磁石は電気抵抗が小さく、高周波磁界に対して渦電流損が大きい。磁気レンズの低倍率化実現のため、コンバーゼンス装置と電磁集束装置とが接近した場合、コンバーゼンス磁界によって渦電流損が生じ、コンバーゼンス駆動回路の消費電力増加が懸念される。また、希土類磁石を用いれば、渦電流損の点では問題ないが、铸造アルニコ磁石と比較して高価であるという問題がある。

【0013】③基本的に、静電集束方式の投写形ブラウン管装置と比較すると、電磁集束装置が必要であり、コスト面や生産性の点では不利である。

【0014】④速度変調コイルは数ターン程度であるため、偏向感度が悪く、輪郭強調を大きく得ることが困難である。

【0015】従って本発明の解決すべき技術的課題は、上記した従来技術のもつ問題点を解消することにあり、その目的とするところは、コンバーゼンス補正回路の消費電力を増加させることなく、磁気レンズの倍率を低減して電子ビームの径をより小さく絞り、高精細な画像を得ることにある。また、本発明の他の目的とするところは、投写形ブラウン管への装着部品を削減し、軽量化、

低コスト化を実現することにある。

#### 【0016】

【課題を解決するための手段】電磁集束装置の基本的な構成は、前記の従来技術で説明したとおりである。本発明による投写形ブラウン管装置においては、上記した目的を達成するために、

①電磁集束装置を構成する一部材である蛍光面側に位置するリング状のヨークを、コンバーゼンス装置のコア材と共に用する。

10 ②コンバーゼンス装置のコア材は、電磁集束装置の永久磁石と径方向に空間距離を保ち配置する。

③速度変調コイルを、電磁集束装置と同一のホルダーに設ける。

④偏向装置とコンバーゼンス装置と電磁集束装置とを、一体部品として構成する。等の技術的手段を用いる。

#### 【0017】

【作用】上記の手段により、コンバーゼンス装置の一部(コア材)が電磁集束装置の機能を共用することになる。従って、電磁集束装置を蛍光面に近付けることができる。すなわち、電磁集束装置が形成する磁気レンズの倍率を低減することができる。また、永久磁石とコンバーゼンス装置との間に適度な空間距離を設けることにより、コンバーゼンス磁界による渦電流損を防ぐことができる。また、電磁集束装置と速度変調コイルとが近づくことにより、偏向感度を改善できる。さらに、これら全ての部材を同一のホルダーに設けることにより、小形、軽量化、低コスト化が実現できる。

#### 【0018】

【実施例】以下、本発明の詳細を、図示した各実施例によつて説明する。

20 【0019】〈第1実施例〉まず、本発明の第1実施例を図1～図3を用いて説明する。図1は、本発明の第1実施例に係る投写形ブラウン管装置の要部構成を示す図であり、本実施例は投写形テレビジョン装置への適用例である。

【0020】図1において、40は、偏向装置とコンバーゼンス装置と電磁集束装置とを一体化してなる一体形電磁集束装置である。この一体形電磁集束装置40は、偏向ヨーク101と、コンバーゼンスヨーク102と、

40 リング形状の永久磁石103と、リング形状の補助ヨーク104と、補助コイル109とを備えており、投写形ブラウン管108のネックに、管軸を中心軸として装着される。なお、105は一体形電磁集束装置40のホルダー、106は一体形電磁集束装置40を固定するための締め付けバンドである。

【0021】永久磁石103は、投写形ブラウン管108の管軸方向に磁気異方性を有する。コンバーゼンスヨーク102は、トロイダルコイルを有し、コンバーゼンス補正磁界を発生する。これは、従来の機能と全く同じである。補助コイル109は、集束磁界を微調整するた

め、ダイナミックフォーカスを適用するためなどに用いる。

【0022】永久磁石103から発生する磁界は、コンバーゼンスヨーク102、投写形ブラウン管108、補助ヨーク104を経て、永久磁石103に戻る閉路を形成する。この閉路を磁界107で表す。磁界107は、電子ビームを集束するための磁界である。すなわち、コンバーゼンスヨーク102は、前記した図10におけるヨーク33と同一の働きをすることが出来る。

【0023】いま、コンバーゼンスヨーク102の外径をd1とし、リング状の永久磁石103の内径をd2とすると、d1がd2に等しいほど磁界107の発生効率は高く得られる。しかしながら、d1=d2とした場合には、コンバーゼンスヨーク102に巻かれたトロイダルコイルから発生する磁界の損失が大きくなり、コンバーゼンス磁界の発生効率が低下する。これを、図2を用いて説明する。

【0024】図2は、コンバーゼンスヨーク102と永久磁石103を軸方向から見た様子を示す概略図である。コンバーゼンスヨーク102には、トロイダルコイル121～124が巻かれている。トロイダルコイル121、123は、電子ビームを垂直方向に偏向させるためのコイルであり、トロイダルコイル122、124は、電子ビームを水平方向に偏向させるためのコイルである。トロイダルコイル121、123に電流を流すことにより発生する磁界は、磁界125、126に示すものとなる。これがコンバーゼンス補正に必要な磁界である。しかしながら、リング状の永久磁石103が近接配置されると、無効磁界127、128が生じ、これはd1とd2が近づくほど強くなる。

【0025】ここで、d1<d2となるように、適度な空間距離を保つことにより、十分な集束磁界107を確保し、かつ、無効磁界127、128が大きくならない条件を得ることが出来る。たとえば、d1=18mm程度の場合には、およそd2=5.2mmであれば、上記の両者と共に満足することができる。

【0026】このように、コンバーゼンスヨーク102が集束磁界を発生するための機能を共用することにより、ホルダー前部端面から集束磁界中心間の距離Lmgを著しく短縮することができ、磁気レンズの低倍率化が実現できる。図3に、この様子を比較して示す。

【0027】図3は、従来方式の電磁集束装置と、本実施例の一体型電磁集束装置の取り付け位置を比較して示す図である。同図に示すように、Lmgの短縮は磁気レンズの倍率低減に大きく寄与しており、従来方式に比べ電子ビーム径をより小さく集束させることができるとなる。

【0028】〈第2実施例〉次に、本発明の第2実施例を図4を用いて説明する。図4は、本発明の第2実施例に係る投写形ブラウン管装置の要部構成を示す図であ

り、本実施例も投写形テレビジョン装置への適用例である。

【0029】図4において、41は、偏向装置とコンバーゼンス装置と電磁集束装置とを一体化してなる一体形電磁集束装置である。この一体形電磁集束装置41は、偏向ヨーク101と、コンバーゼンスヨーク112と、リング形状の永久磁石113と、リング形状の補助ヨーク114と、補助コイル109とを備えており、投写形ブラウン管108のネックに管軸を中心軸として装着される。なお、図4において、図1と同一の構成要素には同一番号を付してある。

【0030】永久磁石113は、投写形ブラウン管108の管軸方向に磁気異方性を有する。コンバーゼンスヨーク112は、トロイダルコイルを有し、コンバーゼンス補正磁界を発生する。これは、従来の機能と全く同じである。

【0031】永久磁石113から発生する磁界は、コンバーゼンスヨーク112、投写形ブラウン管108、補助ヨーク114を経て、永久磁石113に戻る閉路を形成する。この閉路を磁界117で表す。磁界117は、電子ビームを集束するための磁界である。すなわち、コンバーゼンスヨーク112は、前記した図10におけるヨーク33と同一の働きをすることが出来る。

【0032】いま、コンバーゼンスヨーク112の外径をd1とし、永久磁石113の内径をd2とする。本実施例と第1実施例との違いは、d2<d1であることである。

【0033】ホルダー105の前面端部からコンバーゼンスヨーク112の後部端面までの長さをL1とし、ホルダー105の前面端部から永久磁石113の前部端面までの長さをL2とすると、L1がL2に等しいほど磁界117の発生効率は高く得られる。しかしながら、L1=L2とした場合には、コンバーゼンスヨーク112に巻かれたトロイダルコイルから発生する磁界の損失が大きくなり、コンバーゼンス磁界の発生効率が低下する。これは、第1実施例と同様に、コンバーゼンス磁界の無効成分が増加するからである。

【0034】従って、L1<L2とし、適度な空間距離を保つことにより、コンバーゼンス磁界の低下が生ずることなく、かつ、集束磁界117を効率良く発生させることができる。たとえば、L1とL2の間隔は数mm程度あれば、上記の両者と共に満足することができる。

【0035】このように、コンバーゼンスヨーク112が集束磁界を発生するための機能を共用することにより、ホルダー前部端面から集束磁界中心間の距離Lmgを著しく短縮することができ、磁気レンズの低倍率化が実現できる。よって、前記図3に示した場合と同様の効果を得ることができ、従来方式に比べ電子ビーム径をより小さく集束させることが可能となる。

【0036】〈第3実施例〉次に、本発明の第3実施例

を図5、図6を用いて説明する。図5は、本発明の第3実施例に係る投写形ブラウン管装置の要部構成を示す図であり、本実施例も投写形テレビジョン装置への適用例である。

【0037】図5において、42は、偏向装置とコンバーゼンス装置と電磁集束装置とを一体化してなる一体形電磁集束装置であり、この一体形電磁集束装置42において、図1と同一の構成要素には同一番号を付してある。

【0038】本実施例が図1の第1実施例と相違するのは、一体形電磁集束装置42に速度変調コイル70を設けた点にある。

【0039】速度変調コイル70は、図6に示すように、サドル形状に巻いたコイル71、72によって構成される。いまコイル71とコイル72が略平行に接する面を水平面と呼び、この水平面と直角になる方向を垂直方向と呼ぶ。コイル71、72に速度変調を行うための電流を流すことにより、垂直方向の磁界を発生し、管軸18に沿って移動する電子ビームに対して、水平方向の力を発生し、これにより走査速度の変調を行う。

【0040】上記の速度変調コイル70は、永久磁石103と締め付けバンド106との間に取り付ける。このように、永久磁石103と速度変調コイル70を近接配置することにより、集束磁界の集束作用による速度変調量の減少量を低く抑えることができる。この結果、速度変調の効果、すなわち輪郭強調などの効果を大きく得ることができる。

【0041】〈第4実施例〉次に、本発明の第4実施例を図7を用いて説明する。図7は、本発明の第4実施例に係る投写形ブラウン管装置の要部構成を示す図であり、本実施例も投写形テレビジョン装置への適用例である。

【0042】図7において、42は、偏向装置とコンバーゼンス装置と電磁集束装置とを一体化してなる一体形電磁集束装置であり、この一体形電磁集束装置42において、図5と同一の構成要素には同一番号を付してある。

【0043】本実施例が図5の第3実施例と相違するのは、速度変調コイル70の周囲にリング状のヨーク75を設けた点にある。

【0044】このように、速度変調コイル70の周囲にフェライトなどよりなるリング状のヨーク75を設けると、速度変調コイル70の作用をさらに高めることができる。この場合、例えば、リング状のヨーク75の径方向厚さは1mm程度で十分であり、焼結フェライトであっても、ゴム系の樹脂でフェライト粉末を固めた軟質シートを巻き付けたものでも良い。

【0045】なお、上述した各実施例において、永久磁石103、113はアルニコ系の磁石でも良いし、磁性粉をバインダーを用いて成形したボンド磁石でもよい

し、その他の焼結磁石や、複合磁石のいずれであっても差し支えない。ただし、投写形ブラウン管の管軸方向に磁気異方性をもつことは必要である。

#### 【0046】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、電磁集束装置と偏向装置とコンバーゼンス装置とが一体化されることによって、電磁集束装置が形成する磁気レンズの中心は、従来より蛍光面に近づき、磁気レンズの倍率を低減することができる。従って、磁気レンズの倍率が低減されることで、投写形ブラウン管装置のフォーカス性能が向上する。また、速度変調コイルを電磁集束装置に近接配置することによって、走査速度変調の効率を大きく改善できる。さらにまた、電磁集束装置と偏向装置と速度変調コイルとを一体化することで、投写形ブラウン管装置を構成する部品点数を大幅に削減できる。すなわち、より高精細な画像を提供する投写形ディスプレイ装置を、軽量かつ低コストで製品化することが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

20 【図1】本発明の第1実施例に係る投写形ブラウン管装置の要部構成図である。

【図2】図1の一体形電磁集束装置の要部を側面から見た説明図である。

【図3】本発明の第1実施例に係る投写形ブラウン管装置と、従来の投写形ブラウン管装置とを対比して示す説明図である。

【図4】本発明の第2実施例に係る投写形ブラウン管装置の要部構成図である。

30 【図5】本発明の第3実施例に係る投写形ブラウン管装置の要部構成図である。

【図6】図5中の速度変調コイルの概略構成を示す説明図である。

【図7】本発明の第4実施例に係る投写形ブラウン管装置の要部構成図である。

【図8】一般的な投写形ディスプレイ装置の概略構成を示す説明図である。

【図9】従来技術による投写形ブラウン管装置の構成図である。

40 【図10】図9中の電磁収束装置の構成を示す説明図である。

#### 【符号の説明】

1 スクリーン

2, 3, 4 投写レンズ

5, 6, 7 投写形ブラウン管装置

11 蛍光面

12 磁気レンズの中心

13 カソード

14 アライメントマグネット

15 偏向装置

16 投写形ブラウン管

9

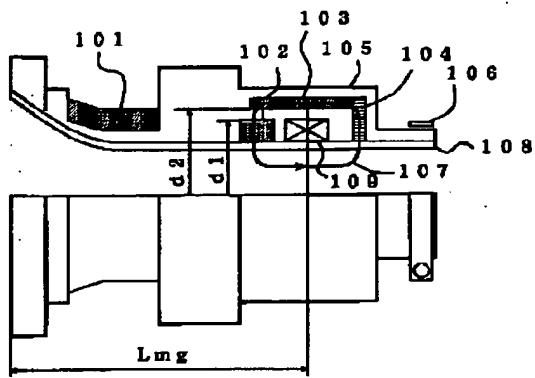
- 1 8 投写形ブラウン管の管軸  
 2 0 コンバーゼンス装置  
 3 0 電磁集束装置  
 3 3, 3 6 ヨーク  
 3 4 補助コイル  
 3 5 磁界  
 3 7 永久磁石  
 4 0, 4 1, 4 2 一体形電磁集束装置  
 7 0 速度変調コイル  
 7 1, 7 2 速度変調コイルのサドルコイル  
 7 5 リング状のヨーク  
 1 0 1 偏向ヨーク

10

- 1 0 2, 1 1 2 コンバーゼンスヨーク  
 1 0 3, 1 1 3 永久磁石  
 1 0 4, 1 1 4 補助ヨーク  
 1 0 5 ホルダー  
 1 0 6 締め付けバンド  
 1 0 7 集束磁界  
 1 0 8 投写形ブラウン管  
 1 0 9 補助コイル  
 1 2 1~1 2 4 トロイダルコイル  
 1 2 5, 1 2 6 コンバーゼンス磁界  
 1 2 7, 1 2 8 無効磁界

【図1】

図 1

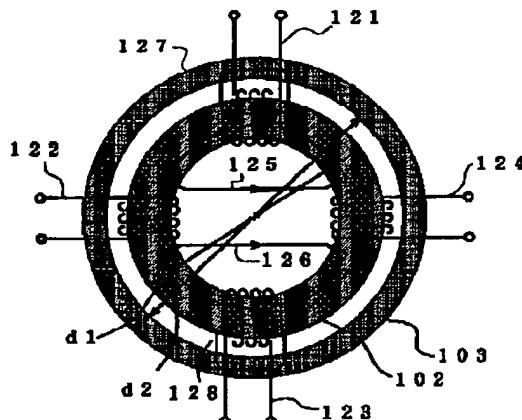


一体形電磁集束装置 4 0

- 1 0 1…偏向ヨーク  
 1 0 2…コンバーゼンスヨーク  
 1 0 3…永久磁石  
 1 0 4…補助ヨーク  
 1 0 5…ホルダー  
 1 0 6…締め付けバンド  
 1 0 8…投写形ブラウン管  
 1 0 9…補助コイル

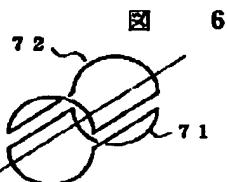
【図2】

図 2



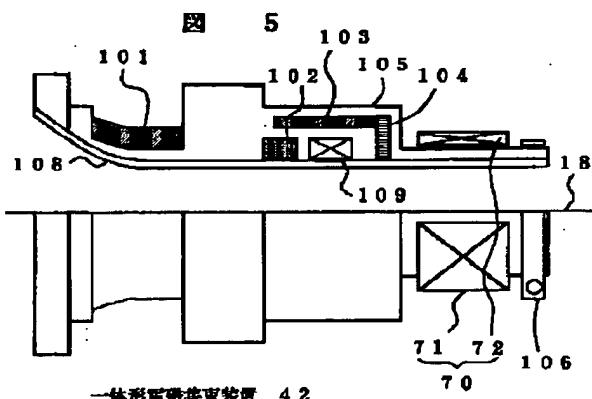
一体形電磁集束装置 4 0

【図6】



【図5】

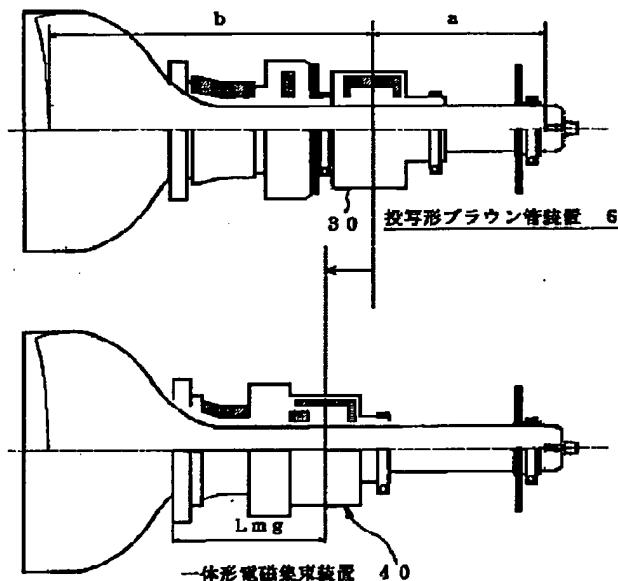
図 5



一体形電磁集束装置 4 2

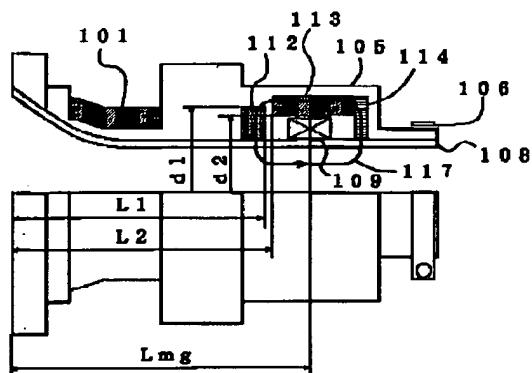
【図3】

図 3



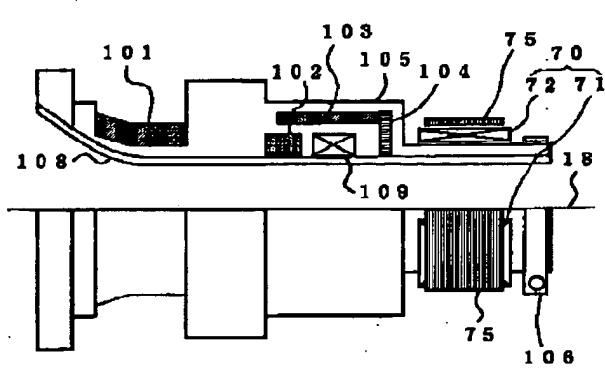
【図4】

図 4



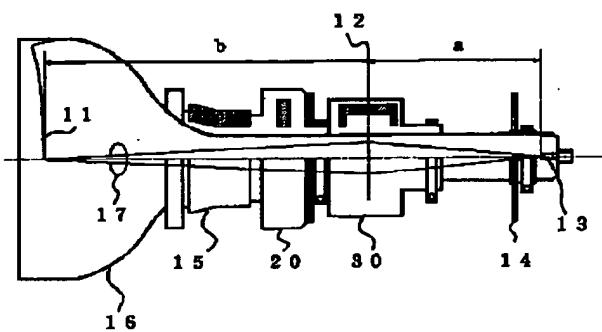
【図7】

図 7



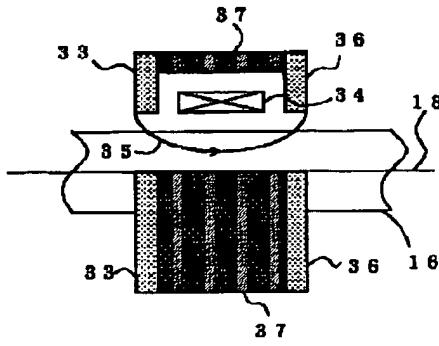
【図9】

図 9

撮写形ブラウン管装置 6

【図10】

図 10

電磁集束装置 30